

## ***9.3. Tehnica de proiectare ASIC/FPGA/PSOC***

### ***9.3.1 Exemplul de program pentru microcontrolerul PIC16F684 pe placa PICKIT1:***

Se propune realizarea unui program care sa controleze ledurile. Cat timp butonul de pe placa este apăsat led-urile vor clipi, cat timp nu este apăsat led-urile vor fi stinse.

Se va folosi o tehnica de poll-ing pentru controlul clipirii LED-urilor:

```
#include <system.h>
//Target PIC16F684 configuration word
#pragma DATA _CONFIG1( _LVP_ON & _MCLRE_OFF & _WDT_OFF & _INTRC_OSC_NOCLKOUT
)
//Set clock frequency
//#pragma CLOCK_FREQ 8000000

void main( void )
{
    unsigned long i;
    osccon=0b01000000;
    //oscilatorul intern este setat sa mearga la 1Mhz;
    //Configure port A
    trisa = 0b11001001;
    //pinii RA1, RA2, RA4, RA5 sunt pini digitali de iesire (0 de la
    //Output) , restul sunt pini digitaali de intrare
    //Configure port C
    trisc = 0xFF;
    // toti pinii portului C sunt pini igitali de intrare

    //Initialize port A
    porta = 0b00000000;
    //valorile initiale ale pinilor RA1, RA2, RA4 si RA5 sunt 0 si nu este
    //aprins nici un led, restul pinilor sunt hiZ
    //Initialize port C
    portc = 0x00;          //pinii de pe portul C sunt hiZ.
```



```
    porta.1=1;
//se aprinde ledul 7 pentru a se verifica daca programul ajunge in
//acest punct

//Endless loop
while( 1 )          //bucula infinita
{

    porta.1=0;      //se sting ledurile;

if(porta.3==1)
    //daca butonul de pe placa (care este legat la RA3.) nu este apasat
    //ledurile de pe placa sunt stinse
    {
        porta.1=0;
    }
else
    //daca butonul este apasat ledurile vor clipi cu o frecventa ce se
    //stabileste din valoarea maxima al lui i.
    {
        // este important ca pinul RA3 sa fie pin de intrare digital si nu
        //pinul de reset. Pentru asta se seteaza din meniul Configure-
        //>Configuration bits->"Master Clear Enabled - Internal"
        porta.1=1;
        for(i=0;i<10000;i++){
            porta.1=0;
            for(i=0;i<10000;i++){
                }
            }
        }
    }
```

### ***9.3.2 Comentarea programului***



UNIUNEA EUROPEANĂ

MINISTERUL MUNCII, FAMILIEI ȘI  
PROTECȚIEI SOCIALE  
AMFOSDRUFONDUL SOCIAL EUROPEAN  
POSDRU  
2007-2013INSTRUMENTE STRUCTURALE  
2007-2013

**Structuri hardware si algoritmi specifici microsistemelor EMBEDDED**

Odată cu urmărirea execuției programului vom prezenta și registrii folosiți.

#pragma DATA \_CONFIG1 : in aceasta linie se stabilește conținutul registrului de configurare CONFIG1. Conținutul acestui registru se găsește in fișierul PIC16F684.h din Program Files>Source Boost>Include.

\_LVP\_ON : Low Voltage Programming ON + face posibila programarea in mod tensiune redusa.

\_MCLRE\_OFF : Master Clear Reset OFF – deoarece pinul RC3 este folosit si de pinul de Reset al microcontrolerului, vom dezactiva funcția acestuia de Reset pentru a putea folosi butonul conectat la RA3 pentru controlul LED-urilor

\_WDT\_OFF : Watch Dog Timer OFF – contorul de supraveghere al reset-ului este oprit. Altfel ne va reseta circuitul periodic.

\_INTRC\_OSC\_NOCLKOUT : Acesta setare face ca microcontrolerul sa funcționeze cu ceasul intern ( de 4Mhz ) deoarece pe placa nu este nici un cristal de cuarț iar acesta nu da semnal in afara microcontrolerului, deși se poate.

In funcția principală main{ } vom declara o variabila locala “i” de tip unsigned long ( 32 de biti ). Aceasta ne va ajuta la numărarea buclelor de așteptare.

oscon=0b01000000; Aceasta linie scrie valoarea 0x40 in registrul OSCCON (oscilator control). In acest registru bitii 6, 5 si 4 controlează frecventa ceasului intern astfel:

111 =8 MHz  
110 =4 MHz (default)  
101 =2 MHz  
100 =1 MHz  
011 =500 kHz  
010 =250 kHz  
001 =125 kHz  
000 =31 kHz (LFINTOSC)

trisa = 0b11001001; Registrul TRISA controlează direcția pinilor digitali din portul A. Valoarea “0” înseamnă ieșire, seamănă cu “o” – de la “out”, iar 1 înseamnă intrare, 1 seamănă cu “i” de la “input” . astfel ca pinii RA1, RA2, RA4 si RA5 sunt de ieșire pentru a controla LED-urile.

trisc = 0xFF; Asemenea portului A si portul C are un registru de direcție. In acest exemplu toți pinii sunt intrări digitale. In acest fel ei au o impedanță ridicata iar daca se injectează semnal sau se face scurt nu se va întâmpla a nimic.



**Structuri hardware si algoritmi specifici microsistemelor EMBEDDED**

porta = 0b00000000; Pe langa registrul de control al direcției, portul A mai are si un registru de control al valorii [inilor, in caz ca sunt configurați ca pini digitali de ieșire. Pentru început vom avea valoarea „low” pe toate led-urile astfel ca ele vor fi stinse.

portc = 0x00; La fel pentru portul C.

porta.1=1; Prin acesta linie pinul RA1 va avea potențial ridicat (5V) si astfel LED-ul 7 se va aprinde (observați schema electronica a lui PICkit1 din User Guide)

while( 1 ) { } Aceasta este bucla principala a programului care se executa la infinit, doar un reset al microcontrolerului va face ca execuția programului sa se oprească si sa fie luata de la bun început.

porta.1=0; Stingem LED-ul 7

if(porta.3==1) { Daca butonul de pe placa nu este apăsat atunci

    porta.1=0; LED-urile sunt stinse

}

else       Daca butonul este apăsat

{

    porta.1=1;       Se aprinde LED-ul 7

    for(i=0;i<10000;i++){ } Se așteaptă cativa ciclii, vreo 0.5sec

    porta.1=0;       Se stinge LED-ul 7

    for(i=0;i<10000;i++){ } Se așteaptă iar cativa ciclii, vreo 0.5sec

}

Iar datorita buclei principale totul se va repeta la nesfarsit.

**Bibliografie:**

1. Istvan Sztojanov, Sever Pașca, Elisabeta Buzoianu, Aplicații hardware și software cu microcontrolerul PIC12F675, Editura Cavallioti, ISBN 978-973-7622-54-9, Bucuresti 2008
2. Istvan Sztojanov, Alexandru Vasile, Elisabeta Buzoianu, Sever Pașca, *Programarea microcontrolerelor din familia Intel, Aplicații practice hardware cu 80C552*, Editura Man-Dely, ISBN 973-85681-5-3, București 2004.
3. <http://vega.unitbv.ro/~romanca/EmbSys/>
4. <http://facultate.regielive.ro/cursuri/electronica/>
5. www.microcip.com



UNIUNEA EUROPEANĂ



MINISTERUL MUNCII, FAMILIEI ȘI  
PROTECȚIEI SOCIALE  
AMFOSDRU



FONDUL SOCIAL EUROPEAN  
POSDRU  
2007-2013



INSTRUMENTE STRUCTURALE  
2007-2013